

## **Welding process for joining a spheroidal-graphite cast iron component to a steel component**

**Patent number:** DE3600813  
**Publication date:** 1987-07-16  
**Inventor:** DRAUGELATES ULRICH PROF DR ING (DE);  
SCHRAM ANTONIA DIPL ING (DE)  
**Applicant:** HUNDHAUSEN WALTER GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: B23K9/16; B23K9/23; B23K28/00; G21C21/00  
- european: B23K9/173; B23K9/23B; B23K35/30H; B23K35/38B  
**Application number:** DE19863600813 19860114  
**Priority number(s):** DE19863600813 19860114

**Report a data error here**

### **Abstract of DE3600813**

The invention relates to a welding process for joining a first component made of ferritic spheroidal-graphite cast iron to a second steel component, in particular for shoeing equipment housings, using a fusible electrode. The novelty is that a steel-wire electrode is used as additional material, which is welded using argon, CO<sub>2</sub> or a two-component or three-component gas mixture comprising argon, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> by pulsed operation at a pulse frequency of 50-150 Hz, the joins being executed in the form of a Vee seam or a single bevel seam with minimisation of the amount of heat introduced by the welding process.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3600813 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 00 813.3  
㉑ Anmeldetag: 14. 1. 86  
㉒ Offenlegungstag: 16. 7. 87

⑤① Int. Cl. 4:  
**B23K 9/16**  
B 23 K 9/23  
// B23K 28/00,  
G21C 21/00

DE 3600813 A1

⑦① Anmelder:

Walter Hundhausen GmbH & Co KG, 5840 Schwerte,  
DE

⑦④ Vertreter:

Gramm, W., Prof.Dipl.-Ing.; Lins, E., Dipl.-Phys.,  
Pat.-Anw., 3300 Braunschweig

⑦② Erfinder:

Draugelates, Ulrich, Prof. Dr.-Ing.; Schram, Antonia,  
Dipl.-Ing., 3392 Clausthal-Zellerfeld, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schweißverfahren zum Verbinden eines Sphäroguß-Bauteiles mit einem Stahl-Bauteil

Die Erfindung betrifft ein Schweißverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteiles aus ferritischem Sphäroguß mit einem zweiten Bauteil aus Stahl, insbesondere zum Verschuh von Armaturengehäusen, mit abschmelzender Elektrode. Als neu wird angesehen, daß als Zusatzwerkstoff eine Stahldrahtelektrode verwendet wird, deren Verschweißung mit Argon, CO<sub>2</sub> oder einem Zwei- oder Dreikomponentenmischgas aus Argon, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> im Impulsbetrieb bei einer Pulsfrequenz von 50-150 Hz erfolgt, wobei die Verbindungen in Form einer V- oder einer HV-Naht bei Minimierung der durch den Schweißprozeß eingebrachten Wärmemenge ausgeführt werden.

DE 3600813 A1

36 00 813

1

## Patentansprüche

1. Schweißverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteiles aus ferritischem Sphäroguß mit einem zweiten Bauteil aus Stahl, insbesondere zum Vorschuh von Armaturengehäusen, mit abschmelzender Elektrode, dadurch gekennzeichnet, daß als Zusatzwerkstoff eine Stahldrahtelektrode verwendet wird, deren Verschweißung mit Argon, CO<sub>2</sub> oder einem Zwei- oder Dreikomponentenmischgas aus Argon, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> im Impulsbetrieb bei einer Pulsfrequenz von 50 – 150 Hz erfolgt, wobei die Verbindungen in Form einer V- oder einer HV-Naht bei Minimierung der durch den Schweißprozeß eingebrachten Wärmemenge ausgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung eines nickelfreien Stahldrahtes.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stahldraht mit einem Durchmesser von 0,8 – 1,2 mm bei einer Schweißstromstärke von 140 – 280 A verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanisch-technologischen Eigenschaften des verwendeten Stahldrahtes zumindest die Werte der beiden Grundwerkstoffe der Bauteile erreichen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißgeschwindigkeit 15 – 35 cm/min beträgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die eingesetzte Schutzgasmenge 8 – 20 l/min beträgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung eines Wurzelschutzes Schutzgas in das abgedichtete Armaturengehäuse eingeleitet wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wurzel mit Badsicherung verschweißt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine nachgeschaltete ferritisierende Glühung, durch die der Zementit in der Wärmeeinflußzone auf der Gußseite zerfällt und auf der Stahlseite noch keine Grobkornbildung auftritt.
10. Schweißverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteiles aus ferritischem Sphäroguß mit einem zweiten Bauteil aus Stahl, insbesondere zum Vorschuh von Armaturengehäusen mit nicht-abschmelzender Elektrode, dadurch gekennzeichnet, daß als Zusatzwerkstoff ein Stahldraht kalt oder warm zugegeben und die Schweißungen im Plasma-Verfahren ausgeführt werden, wobei die Wurzel ohne Zusatzwerkstoffzugabe in Stichlochtechnik mit Badsicherung verschweißt wird.
11. Schweißverfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß als Plasmagas Argon mit einem Zusatz von 5,4% Wasserstoff verwendet wird.
12. Schweißverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wurzelschweißung nach dem Wolfram-Inertgas- oder dem Plasma-Schweißverfahren vorgenommen wird, während die Füllagen mit dem Metall-Aktivgas-Schweißverfahren gelegt und in beiden Verfahren Stahldraht verwendet werden.

2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schweißverfahren zum Verbinden eines ersten Bauteiles aus ferritischem Sphäroguß mit einem zweiten Bauteil aus Stahl, insbesondere zum Vorschuh von Armaturengehäusen, mit abschmelzender Elektrode.

Gußeisenarmaturen werden üblicherweise mit Flanschverbindungen ausgeführt, die einem korrosiven Angriff nur einen geringen Widerstand entgegensetzen. Es ist auch bereits versucht worden, Gußeisenarmaturen mit Vorsteckstahlrohr zu fertigen. Die Verbindung von Stahlrohr und Gußarmatur erfolgte hierbei über eine Kehlnaht, so daß im Rohrinne einen Spalt zwischen den beiden Werkstoffen bestehen blieb. Dieser Spalt bildet ebenfalls einen korrosiven Angriffspunkt.

Die Verbindungen wurden überdies mit Nickelbasiszusatzwerkstoffen hergestellt. Durch die unterschiedlichen Potentiale zwischen Stahlrohr, Gußarmatur und Nickelzusatzwerkstoff besteht die Gefahr der Lokalelementbildung und damit eines erhöhten Korrosionsanriffes. Ferner wurde festgestellt, daß sich in der Schmelzlinie Nickelmartensit ausbildet, der sich erst nach mehrstündiger Glühung bei 900°C auflöst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs erläuterte Verfahren so weiter zu entwickeln, daß die Guß-Stahlverbindungen in der Gießerei unter Vermeidung der den vorbekannten Verfahren anhaftenden Nachteilen durchgeführt werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß als Zusatzwerkstoff eine Stahldrahtelektrode verwendet wird, deren Verschweißung mit Argon, CO<sub>2</sub> oder einem Zwei- oder Dreikomponentenmischgas aus Argon, CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> im Impulsbetrieb bei einer Pulsfrequenz von 50 – 150 Hz erfolgt, wobei die Verbindung in Form einer V- oder einer HV-Naht bei Minimierung der durch den Schweißprozeß eingebrachten Wärmemenge ausgeführt werden.

Dabei führt es zu besonderen Vorteilen, wenn nickelfreier Stahldraht verwendet wird. Dieser Stahldraht kann einen Durchmesser von 0,8 bis 1,2 mm aufweisen und wird bei einer Schweißstromstärke von vorzugsweise 140 – 280 A verwendet. Dabei sollten die mechanisch-technologischen Eigenschaften des verwendeten Stahldrahtes zumindest die Werte der beiden Grundwerkstoffe der Bauteile erreichen.

Zum Verschweißen von Armaturengehäusen aus GGG-35.5 oder GGG-40.3 mit geeigneten Stahlrohrabschnitten können die vollmechanisierten Lichtbogen-schweißverfahren Wolfram-Inertgasschweißen und Plasma-Schweißen mit Kalt- oder Heißdrahtzusatz, Metall-Inertgas- und Metall-Aktivgasschweißen verwendet werden. Für rotationssymmetrische Teile erfolgt die Mechanisierung der Verfahren durch Verwendung einer geeigneten Dreheinrichtung, die es gestattet, beide Seiten des Armaturengehäuses gleichzeitig zu verschweißen. Je nach Schweißbeignung der verwendeten Stahlrohrqualität ist eine Vorwärmung der Bauteile vorzusehen.

Dem erfindungsgemäßen Schweißprozeß wird üblicherweise eine ferritisierende Glühung nachgeschaltet, durch die der Zementit in der Wärmeeinflußzone auf der Gußseite zerfällt und auf der Stahlseite noch keine Grobkornbildung auftritt.

Das verwendete Sphärogußbasiseisen sollte von hoher technischer Reinheit sein, da Begleit- und Spurenelemente die Schweißbeignung begrenzen. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Versprödung der

36 00 813

3

4

Schweißverbindung durch Martensit und durch Ledeburit vermieden. Das nickelfreie Schweißgut verhindert die Bildung von Nickelmartensit und ist kostengünstiger als der nickelhaltige Zusatzwerkstoff. Da aber der Stahldraht eine geringere Duktilität als der Nickelbasiszusatz aufweist, muß durch eine schweißtechnische Prozeßoptimierung die wärmebeeinflusste Zone minimiert werden.

Die Schweißgeschwindigkeit beträgt vorzugsweise 15 bis 35 cm/min, wobei während des mechanisierten Schweißvorganges sowohl eine Brenner- als auch eine Werkstückbewegung vorgesehen sind.

Die eingesetzte Schutzgasmenge beträgt vorzugsweise 8—20 l/min, wobei ein Brenneranstellwinkel von 10 bis 90° einzuhalten ist.

Die Wurzel wird bei genauer Nahtvorbereitung ohne, sonst aber mit geeigneter Badsicherung verschweißt. Wurzelschweißungen können mit Ausschleifen der Ansatzstellen oder mit einem geeigneten Stromprogramm ausgeführt werden.

Durch Abdichten des Armaturengehäuses und Einleiten von Schutzgas (Argon) kann ein Wurzelschutz erzielt werden. Hierbei muß die Brennerposition "Stechend" eingehalten werden.

Das erfindungsgemäße Schweißverfahren kann auch mit nicht-abschmelzender Elektrode durchgeführt werden. Hierbei ist erfindungsgemäß vorzusehen, daß als Zusatzwerkstoff ein Stahldraht kalt oder warm zugegeben und die Schweißungen im Plasma-Verfahren ausgeführt werden, wobei die Wurzel ohne Zusatzwerkstoffzugabe in Stichlochtechnik mit Badsicherung verschweißt wird. Die Schweißstromstärken betragen hier 80 bis 250 A und die Schutzgasmenge 15 bis 25 l Argon/min. Als Plasmagas kann Argon mit einem Zusatz von 5,4% Wasserstoff verwendet werden. Die Menge beträgt 8 bis 10 l/min.

Erfindungsgemäß kann die Wurzelschweißung nach dem Wolfram-Inertgas- oder dem Plasma-Schweißverfahren vorgenommen werden, während die Füllagen mit dem Metall-Aktivgas-Schweißverfahren gelegt und in beiden Verfahren Stahldraht verwendet werden. Diese Verfahren werden dann vorgesehen, wenn Armaturengehäuse in solchen Anlagen eingesetzt werden, in denen Metall-Aktivgasgeschweißte Wurzellagen nicht erlaubt sind wie z. B. in Kernkraftwerken.

50

55

60

65

- Leerseite -